

(19) 대한민국특허청 (KR)
 (12) 공개특허공보 (A)

(51) . Int. Cl. ⁷
 H03H 9/25

(11) 공개번호 특2002 - 0043236
 (43) 공개일자 2002년06월08일

(21) 출원번호	10 - 2002 - 7005155		
(22) 출원일자	2002년04월22일		
번역문 제출일자	2002년04월22일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2001/07042	(87) 국제공개번호	WO 2002/17483
(86) 국제출원일자	2001년08월15일	(87) 국제공개일자	2002년02월28일

(81) 지정국 국내특허 : 중국, 대한민국, 미국,
 EP 유럽특허: 독일, 프랑스, 영국, 이탈리아, 스웨덴, 핀란드,

(30) 우선권주장	JP - P - 2000 - 0024	
	9954	
	JP - P - 2001 - 0022 2000년08월21일	일본(JP)
	5768 2001년07월26일	일본(JP)

(71) 출원인 가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼
 무라타 야스타카
 일본국 교토후 나가오카쿄시 덴진 2초메 26방 10고

(72) 발명자 다니구치노리오
 일본국 교토후 나가오카쿄시 덴진 2초메 26방 10고 가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼
 다카타도시야키
 일본국 교토후 나가오카쿄시 덴진 2초메 26방 10고 가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼
 다케다미초오
 일본국 교토후 나가오카쿄시 덴진 2초메 26방 10고 가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼

(74) 대리인 윤동열
 이선희

심사청구 : 있음

(54) 탄성 표면파 필터 장치

요약

하향 작동 방법에 의해 패키지에 전기적으로 접속되고 기계적으로 고정되는 사다리형 회로를 갖는 탄성 표면파 필터 소자를 포함하고, 직렬암 공진기 및/또는 병렬암 공진기와 접속되는 마이크로스트립 선로가 패키지 내부에 형성되고, 이에 의해 우수한 필터 특성이 그의 인덕턴스 성분에 더하여 제공된다.

대 표 도
도 1

책인여
리프트 오프 방법, 사다리형 회로, 사진 석판술, 마이크로스트립 선로, 탄성 표면파

명세서

기술분야

본 발명은 탄성 표면파 필터, 특히 사다리형 회로를 갖는 탄성 표면파 필터 장치에 관한 것이다.

배경기술

복수의 단일 단자쌍 탄성 표면파 공진기들이 사다리 형상으로 접속된 사다리형 회로를 갖는 종래의 대역 통과 필터가 공지되어 있다(예를 들어, 일본 무심사 특허 공개 공보 제05 - 183380).

대역 통과 필터에서, 복수의 단일 단자쌍 탄성 표면파 공진기들은 직렬암 공진기들로서 입력 단자와 출력 단자 사이에 직렬로 접속되어 직렬암들을 구성한다. 덧붙여서, 복수의 단일 단자쌍 탄성 표면파 공진기들은 병렬암 공진기들로서 직렬암들과 접지 사이에서 병렬로 접속되어 병렬암들을 구성한다.

사다리형 회로를 갖는 대역 통과 필터는 적은 삽입 손실과 넓은 통과 대역을 가지며 휴대용 전화에서 대역 통과 필터로서 광범위하게 사용된다.

일본 무심사 특허 공고 제05 - 183380에는 인덕턴스(inductance) 성분이 상술한 직렬암 공진기 또는 병렬암 공진기에 직렬로 접속되는 것이 기재되어 있고, 이는 필터 특성의 대역의 확대를 가능하게 한다.

또한, 일본 무심사 특허 공개 공보 제10 - 93382에는 인덕턴스가 사다리형 회로를 갖는 탄성 표면파 필터 장치에서 병렬암 공진기들에 부가되는 구조가 기재되어 있다. 도 18은 이러한 종래의 기술에서 기재된 탄성 표면파 필터 장치의 회로 구조를 도시한다. 탄성 표면파 필터 장치(501)에서, 직렬암 공진기들(S1 및 S2)과 병렬암 공진기들(P1 ~ P3)이 서로 접속되어 사다리형 회로를 구성한다. 여기에서, 인덕턴스(L)가 병렬암 공진기들(P1 ~ P3)과 접지 전위 사이에 삽입되어, 통과 대역의 확장과 통과 대역 근처에서의 감쇠값의 증가가 달성된다.

반면에, 일본 무심사 특허 공개 공보 제04 - 65909에는 탄성 표면파 필터 소자가 하향 처리에 의하여 패키지(package)와 접속되는 구조가 기재된다. 종래에는, 탄성 표면파 필터 소자가 수용된 패키지에서, 패키지의 전극과 탄성 표면파 필터 소자의 전극은 본딩(bonding) 배선들에 의하여 접속되어 있다. 대조적으로, 종래 기술에 기재되어 있는 탄성 표면파 필터 장치는 하향 처리를 채택함으로써 크기가 줄어들게 할 수 있다. 도 19는 이러한 하향 처리를 사용하여 수용된 탄성 표면파 소자의 패키지의 개략 단면도를 도시한다.

탄성 표면파 필터 장치(601)에서, 탄성 표면파 필터 소자(603)는 패키지(602)에 수용된다. 패키지(602)는 베이스 보드(602a), 측벽(602b) 및 캡(cap; 602c)을 포함한다.

베이스 보드(602a)에서, 탄성 표면파 필터 소자(603)에 전기적으로 접속된 복수의 전극 패드들을 갖는 다이(die) 부착부(602d)가 형성된다. 탄성 표면파 필터 소자(603)는 압전 기판(603a)을 갖고, 그리고 탄성 표면파 필터 소자를 조립하는 전극들이 압전 기판(603a)의 하면에 형성된다. 압전 기판(603a)의 하면에 형성된 전극들은 범프들(bumps; 6

04)을 통하여 다이 부착부(602d)에서 전극 패드들과 전기적으로 접속되고, 탄성 표면과 필터 소자(603)는 범프들(604)에 의해 다이 부착부(602d)에 기계적으로 고정된다.

이러한 하향 처리, 즉, 압전 기판의 탄성 표면과 필터 소자를 구성하는 전극들이 범프들에 의해 패키지에 형성되는 표면을 본딩하는 방법에서는 본딩 배선이 필요하지 않으므로, 크기가 작은 탄성 표면과 장치가 생산될 수 있다.

일본 무심사 특허 공보 제05-183380 및 제10-93382에 기재된 것처럼, 인덕턴스가 사다리형 회로를 갖는 탄성 표면과 필터 장치에서 직렬암 공진기 또는 병렬암 공진기에 부가될 때, 그 필터 특성이 개선된다. 또한, 탄성 표면과 필터 소자와 패키지 상의 전극들을 본딩 배선에 의해 접속하는데, 본딩 배선을 사용하여 상술한 인덕턴스가 부가될 수 있다.

그러나, 상술한 하향 처리에 의해 패키지화된 탄성 표면과 필터 장치(601)에서는, 본딩 배선이 형성되지 않기 때문에, 본딩 배선에 의한 인덕턴스 성분이 탄성 표면과 필터 장치(601)에 부가될 수 없다. 패키지와 다이 부착부에 형성된 외부 전극들을 접속시키는 전극들을 박아 넣어서 적은 인덕턴스 성분을 획득하는 것이 가능하지만 이러한 전극 박기에 의해 큰 인덕턴스가 획득될 수 없다.

그러므로, 일본 무심사 특허 공보 제04-65909호에 기재되는 탄성 표면과 필터 장치에서는, 인덕턴스의 첨가에 의해, 통과 대역의 확대와 통과 대역의 근방에서의 감쇠값의 감소를 달성하는 것이 어렵다.

일본 무심사 특허 공보 제04-65909호에는 패키지 내의 입력/출력 신호 단자들 각각과 접지 단자 사이의 인덕턴스 성분들을 부가하여, 입력/출력 임피던스 정합이 외부 소자들을 사용하지 않고 달성될 수 있다. 이러한 설명은, 그러나, 탄성 표면과 필터 외부에서 입력/출력 임피던스 정합을 달성해야만 하는 구조를 갖는 탄성 표면과 필터에는 적절하다. 따라서, 본질적으로 50Ω 으로 부정합될 필요가 없는 사다리 회로 구조를 갖는 탄성 표면과 필터의 경우에, 각 입력/출력 신호 단자들과 이러한 패키지 내의 접지 단자 사이에서의 임피던스 정합을 달성하는 것이 불필요하다.

또한, 일본 무심사 특허 공보 제04-65909에서, 인덕턴스 성분들은 다이 부착부에 형성되지만, 그러나, 이러한 구조에서, 배선 등등 및 탄성 표면과 필터 소자의 압전 기판의 다이 부착부 사이에 전자기 결합이 발생되어, 그의 필터 특성이 악화된다. 덧붙여서, 다이 부착부에 인덕턴스 성분을 형성하기 위해, 범프들의 위치와 수를 조정하여 탄성 표면과 필터 소자와 패키지를 고정하고 전기적으로 접속하는 것이 필요하다. 그러나, 범프들의 위치와 수가 충분한 전기적 접속과 기계적 본딩을 반드시 달성하는 것은 아니기 때문에, 탄성 표면과 필터의 신뢰성이 악화된다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 상술한 종래 기술의 결점을 극복하고, 그리고 사다리형 회로를 갖는 탄성 표면과 필터 장치가 하향 처리에 의하여 패키지에 수용되고, 우수한 필터 특성을 지닌 탄성 표면과 필터를 제공하는 것이다. 인덕턴스들은 병렬암 공진기들 및/또는 직렬암 공진기들에 부가되고, 탄성 표면과 필터 소자 상의 전극과 패키지에 형성된 인덕턴스 사이의 전자기 결합에 의해 필터 특성의 저하가 거의 발생하지 않는다. 범프들의 위치와 수의 제한이 낫다.

본 발명의 포괄적인 양상에 따르면, 탄성 표면과 필터 장치는 압전 기판 및 압전 기판 상에 형성되는 복수의 단일 단자쌍 탄성 표면과 소자들을 포함하고, 복수의 단일 단자쌍 탄성 표면과 소자들은 사다리 회로에서 병렬암 공진기와 직렬암 공진기를 구성하도록 접속되는 탄성 표면과 필터 소자; 및 탄성 표면과 필터 소자를 수용하는 패키지를 포함한다. 이러한 탄성 표면과 필터 장치에서, 탄성 표면과 필터 소자는 하향 처리에 의하여 복수의 범프들을 통하여 본딩되어 패키지에 수용된다. 이러한 탄성 표면과 필터 장치는 패키지에 형성되고 직렬암 공진기 및 병렬암 공진기 중 적어도 하나와 접속되는 마이크로스트립 선로의 인덕턴스 성분을 더 포함한다.

본 발명의 구체적인 양상에 따르면, 상술한 패키지는 범프들을 통하여 탄성 표면파 필터 소자의 신호 단자 및 접지 단자 중 하나와 접속되는 복수의 전극 패드를 포함하는 다이 부착부 및 전극 패드들 중 적어도 하나와 전기적으로 접속되고, 탄성 표면파 필터 장치 외부의 신호 선로와 접지 선로 중 하나와 접속되는 복수의 외부 전극들을 포함한다.

본 발명의 제한적인 양상에 따르면, 상술한 마이크로스트립 선로는 직렬암 공진기의 신호 단자와 접속된 전극 패드와, 탄성 표면파 필터 장치 외부의 신호 선로와 접속된 외부 전극과의 사이에 접속된다.

본 발명의 다른 제한적인 양상에 따르면, 상술한 마이트로스트립 선로는 범프들을 통하여 적어도 하나의 병렬암 공진기의 접지 단자와 접속되는 전극 패드와, 패키지 외부의 접지 선로와 접속되는 외부 전극과의 사이에 형성된다.

본 발명의 다른 특수한 양상에 따르면, 본 발명에 따른 탄성 표면파 필터 장치는 적어도 2개의 상기 병렬암 공진기들을 포함한다. 이러한 탄성 표면파 필터 장치에서, 모든 병렬암 공진기들의 접지 단자들은 압전 기판에 공통으로 접속되고, 그리고 마이크로스트립 선로는 병렬암 공진기들이 공통으로 접속되는 부분들 및 패키지에 형성되는 외부 전극 사이에 접속된다.

본 발명에 따른 다른 특수한 양상에 따르면, 본 발명에 따른 탄성 표면파 필터 장치는 적어도 2개의 병렬암 공진기들을 포함한다. 이러한 탄성 표면파 필터 장치에서, 모든 병렬암 공진기들의 접지 단자들과 접속되는 패키지측 전극 패드들은 공통 전극 패드로 제조되고, 그리고 마이크로스트립 선로는 공통 전극 패드와 외부 전극 사이의 경로에 형성된다.

본 발명의 다른 제한적인 양상에 따르면, 본 발명에 따른 탄성 표면파 필터 장치는 적어도 3개의 병렬암 공진기들 및 압전 기판에 형성되고 적어도 2개의 병렬암 공진기들의 접지 단자들이 접속되는 전극 랜드를 포함한다. 이러한 탄성 표면파 필터 장치에서, 마이크로스트립 선로는 적어도 2개의 병렬암 공진기들의 접지 단자들과 접속되는 전극 랜드 및 전극 랜드가 접속되는 외부 전극 사이의 경로에 형성되고, 그리고 적어도 2개의 병렬암 공진기들 이외의 병렬암 공진기는 압전 기판의 적어도 2개의 병렬암 공진기들과 전기적으로 절연되고, 그리고 상기 적어도 2개의 병렬암 공진기들과 접속된 상기 패키지측 외부 전극 이외의 외부 전극과 전기적으로 접속된다.

본 발명의 더 특수한 양상에 따르면, 본 발명에 따른 탄성 표면파 필터 장치는 적어도 3개의 병렬암 공진기들을 포함한다. 이러한 탄성 표면파 필터 장치에서, 복수의 전극 패드들은 병렬암 공진기들 중에서 적어도 2개의 병렬암 공진기들의 접지 단자들과 접속되는 공통 전극 패드를 포함하고, 그리고 상기 마이크로스트립 선로는 상기 공통 전극 패드와 상기 공통 전극 패드가 접속되는 외부 전극 사이의 경로에서 형성되고, 그리고 적어도 2개의 병렬암 공진기들 이외의 병렬암 공진기는 복수의 전극 패드들을 포함하는 다이 부착부에서, 적어도 2개의 병렬암 공진기들과 전기적으로 절연되고, 적어도 2개의 병렬암 공진기들과 접속되는 패키지측 외부 전극 이외의 외부 전극과 전기적으로 접속된다.

본 발명의 더 제한적인 양상에 따르면, 상술한 마이크로스트립 선로는 다이 부착부의 위치가 아닌 위치에서 패키지 내에 배치된다.

본 발명의 더 특수한 양상에 따르면, 상술한 패키지는 탄성 표면파 필터 소자가 실장되는 베이스 보드; 베이스 보드에 형성되는 환상 측벽; 및 환상 측벽에 부착되어 상단을 폐쇄시키는 캡 부재;를 포함한다. 여기에서, 마이크로스트립 선로의 주요 부분은 측벽 및 기저 부재 사이에 배치된다.

본 발명에 따른 다른 특수한 양상에 따르면, 상술한 패키지는 탄성 표면파 필터 소자가 실장되는 제 1케이스 부재; 및 상기 제 1케이스 부재에 실장되는 상기 탄성 표면파 필터 소자를 둘러싸는 제 2케이스 부재;를 포함한다. 여기에서, 마이크로스트립 선로의 주요 부분은 제 1케이스 부재 내에 형성된다.

여기서, "マイクロストラップの主要部分" 이란 말은 마이크로스트라ップ 선로의 전체 길이의 적어도 50%를 나타낸다.

본 발명에 따른 다른 특수한 양상에 따르면, 탄성 표면과 필터 소자의 입출력단에서의 신호 단자 및 그 중 적어도 하나의 접지 단자는, 입출력단에서 상기 신호 선로와 접속되는 외부 단자 및 복수의 외부 전극들 중에서 적어도 하나의 접지 전위와 접속되는 외부 전극에 대하여, 탄성 표면과 필터 소자의 압전 기판의 중앙을 통과하고, 그리고 압전 기판과 수직인 가상 선에 대해 90° 회전되도록 배열된다.

본 발명에 따른 통신 장치는 본 발명에 따른 탄성 표면과 필터 장치를 포함하는 것에 의해 특성화된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1실시형태에 따른 탄성 표면과 필터 장치의 개략적인 사시도;

도 2는 본 발명의 제 1실시형태에 따른 탄성 표면과 필터 장치에 사용되는 탄성 표면과 소자의 전극 구조를 도시한 평면도;

도 3은 본 발명의 제 1실시형태에 따른 탄성 표면과 필터의 패키지에 베이스 보드의 상면에 복수의 전극 패드들을 포함하는 다이 부착부를 도시하는 개략적인 평면도;

도 4는 제 1실시형태에 따른 탄성 표면과 필터 장치의 회로도;

도 5는 비교를 위해 준비된 종래의 탄성 표면과 필터 장치의 패키지에 베이스 보드의 상면에 전극 패턴을 도시한 평면도;

도 6은 제 1실시형태의 탄성 표면과 필터와 종래의 예의 탄성 표면과 필터와의 감쇠값 - 주파수 특성 상관관계를 도시한 도;

도 7은 본 발명의 제 2바람직한 실시형태에 따른 탄성 표면과 필터의 회로도;

도 8은 제 2바람직한 실시형태에 따른 탄성 표면과 필터 장치에 사용되는 패키지 내의 베이스 보드의 상면에서의 전극 구조를 도시한 평면도;

도 9는 제 2실시형태의 탄성 표면과 필터 장치와 종래의 예의 탄성 표면과 필터 장치의 감쇠값 - 주파수 특성 관계를 도시한 도;

도 10은 본 발명의 제 3실시형태에 따른 탄성 표면과 필터 장치의 회로도;

도 11은 제 3실시형태에 따른 탄성 표면과 필터 장치에 사용되는 패키지 내에서 베이스 보드의 상면에서의 전극 구조를 도시한 평면도;

도 12는 제 3실시형태의 탄성 표면과 필터 장치와 종래의 예의 탄성 표면과 필터 장치의 감쇠값 - 주파수 특성 관계를 도시한 도;

도 13은 본 발명의 제 4실시형태에 따른 탄성 표면과 필터 장치의 회로도;

도 14는 본 발명의 제 4실시형태에 따른 탄성 표면과 필터 장치의 개략 단면도;

도 15는 제 4실시행태에 따른 탄성 표면과 필터 장치에 사용되는 패키지 내의 베이스 보드의 상면에서의 전극 구조를 도시한 평면도;

도 16은 본 발명의 제 4실시형태에 따른 탄성 표면파 필터 장치에 사용되는 패키지 내의 베이스 보드 내에 전극 구조를 설명하는 평면도;

도 17은 제 4실시형태의 탄성 표면파 필터 장치와 종래의 예의 감쇠값 - 주파수 특성 관계를 도시한 도;

도 18은 종래의 사다리형 회로를 갖는 탄성 표면파 필터 장치의 예를 도시한 회로도; 및

도 19는 종래의 탄성 표면파 필터 장치의 다른 예를 도시한 단면도; 이다.

실시예

이후부터, 본 발명에 따른 탄성 표면파 필터 장치가 도면들을 참조하여 설명될 것이다.

도 1에 도시된 것처럼, 본 발명에 따른 탄성 표면파 필터 장치(1)는 패키지(2) 및 패키지(2)에 수용된 탄성 표면파 필터 소자(3)를 포함한다. 도 1은 탄성 표면파 필터 장치(3)의 외양을 단지 개략적으로만 도시한다.

패키지(2)는 직사각형 평판 형상을 갖는 베이스 보드(4), 베이스 보드(4)에 본당되는 직사각형 틀 형상의 측벽(5) 및 그의 상부 개구에 밀접하도록 측벽(5)에 부착된 직사각형 평판 형상 캡 부재(6)를 포함한다. 측벽(5)은 직사각형인 것을 반드시 요구하지는 않으나, 그러나 고리 형상과 같은 반지 형상 구조를 가질 수 있다.

베이스 보드(4)와 측벽(5)은 산화 알루미늄 또는 합성 수지와 같은 절연 세라믹으로 제조될 수 있다. 캡 부재(6)는 또한 유사한 재료로 제조될 수 있다. 선택적으로, 캡 부재(6)는 금속 등으로 제조되어 전자기 차폐 성질을 가질 수 있다.

베이스 보드(4)는 기판들(4b 및 4c)을 포함하는 다층 기판에 의해 조립된다. 기판(4a) 및 기판(4b) 사이에서, 후에 설명될 마이크로스트립(microstrip) 선로용 접지 전극(50)이 기판(4b)의 실질적으로 전체의 면에 형성된다. 기판들(4b 및 4c)는 절연 재료로부터 제조되고 소정의 유전체 상수를 갖는다.

도 2에 도시된 것처럼, 탄성 표면파 필터 소자(3)는 압전 기판으로서 직사각형 평판 형상의 압전 기판(7)을 갖는다. 이 실시형태에서, 압전 기판(7)은 36° , Y-절단 및 X-전파 LiTaO₃ 기판으로 제조된다. 압전 기판(7)은, 그러나, 다른 압전 단일 결정, 또는 납 티타네이트 지르코네이트 - 계열 세라믹(lead titanate zirconate-based ceramic)과 같은 압전 세라믹으로 제조될 수 있다. 선택적으로, 압전 평판 또는 절연 기판 상에 ZnO 등으로 제조된 압전 박막을 형성하여 조립된 압전 기판이 사용된다.

금속막은 압전 기판(7)의 전체 상면(7a) 위에 형성되고, 그리고 나서, 도면에 도시된 전극 패턴이 사진 석판술 및 에칭에 의해 형성된다. 전극 패턴을 형성하는 금속 재료는 특별히 제한되지 않으나, 이 실시형태에서는 산화 알루미늄이 금속 재료로서 사용된다. 전극의 형성은 도한 석판 인쇄술 및 리프트 오프 방법(lift off method)을 사용하여 또한 실행될 수 있다.

상술한 전극 패턴이 도 2를 참조하여 설명될 것이다.

압전 기판(7)의 상면(7a)에서, 사다리 회로를 실행하기 위해, 단일 단자쌍 탄성 표면파 소자를 각각 포함하는 직렬암 공진기들(8 및 9)과 병렬암 공진기들(10 ~ 12)이 형성된다. 직렬암 공진기들(8 및 9)과 병렬암 공진기들(10 ~ 12) 각각은 하나의 IDT와 탄성 표면파 진행 방향으로 각 IDT들의 마주하는 측들에 배치된 반사기들을 갖는다. 대표적인 예로서 직렬암 공진기(8)를 취하여, 직렬암 공진기(8)는 IDT(8a)와 한 쌍의 반사기들(8b 및 8c)을 포함한다.

또한, 압전 기판(7)의 상면(7a)에서는, 전극 랜드들(13 ~ 17)이 형성된다. 각 전극 랜드들(13 ~ 17)은 탄성 표면파 필터 소자(3)를 외부로 전기적으로 접속하는 부분이고, 특정 정도의 영역을 가진 금속막을 형성한다. 여기서, 전극 랜드들(13 ~ 17)에 그려진 원형 부분들은 범프들에 의해 접속되는 부분들을 나타낸다.

전극 랜드들(13)은 탄성 표면파 필터 소자(3)의 입력단으로서 사용되고, 전도 경로(18)를 통하여 제 1직렬암 공진기(8)의 한 단에 접속된다. 전도 경로(18)는 전극 랜드(13), 직렬암 공진기(8)의 한 단 및 제 1병렬암 공진기(10)의 한 단을 전기적으로 접속시킨다. 전도 경로(18)에 접속되는 단에서 마주하는 병렬암 공진기(10)의 한 단은 전도 경로(19)를 통하여 전극 랜드(14)와 접속된다. 전극 랜드(14)는 접지 전위와 접속된 전극 랜드이다.

또한, 전도 경로(18)와 접속된 단과 마주하는 직렬암 공진기(8)의 단은 전도 경로(20)와 접속된다. 전도 경로(20)는 제 2직렬암 공진기(9)의 단과 접속되고 또한 제 2병렬암 공진기(11)의 한 단과 또한 접속된다. 전도 경로(20)와 접속된 단과 마주하는 제 2병렬암 공진기(11)의 단은 전극 랜드(15)와 접속된다. 전극 랜드(15)는 접지 전위와 접속되는 전극 랜드이다.

전도 경로(21)는 제 2직렬암 공진기(9)의 다른 단과 접속된다. 전도 경로(21)는 전극 랜드(17) 그리고 제 3병렬암 공진기(12)의 단과 또한 접속된다. 전극 랜드(17)는 출력 단자로서 사용된다. 전도 경로(21)와 접속하는 단과 마주하는 병렬암 공진기(12)의 단은 전도 경로(22)를 통하여 전극 랜드(16)와 접속된다. 전극 랜드(16)는 접지 전위와 접속된 전극 랜드이다.

탄성 표면파 필터 소자(3)에서, 그러므로, 상술한 제 1 및 제 2직렬암 공진기들(8 및 9) 및 제 1 ~ 3병렬암 공진기들은 도 4에 도시된 사다리 회로를 구성하기 위해 접속된다. 한편, 도 4에서의 인더턴스들(L1 ~ L5)은 후에 설명될 것이다.

도 3은 도 1에 도시된 패키지(2)에서의 베이스 보드(4)의 상면에 형성되는 전극 구조를 설명한다.

탄성 표면파 필터 소자(3)는 베이스 보드(4)의 상면(4a)에 쇄선(X)에 의해 나타나는 부분에 실장된다. 이 부분에서, 상술한 탄성 표면파 필터 소자(3)는 압전 기판(7)의 상면(7a)이 아래로 향하도록 위치되는 방식으로 범프들에 의해 본딩된다. 더욱 상세하게, 도 2에 도시된 탄성 표면파 필터 소자(3)는 압전 기판(7)의 상면(7a)이 아래로 향하도록 위치되는 방식으로 도 3에 도시된 베이스 보드(4)의 상면(4a)에 겹쳐지고, 탄성 표면파 필터 소자(3)와 베이스 보드(4)는 범프들에 의해 본딩되고, 그에 의해, 탄성 표면파 필터 소자(3)를 고정한다.

베이스 보드(4)의 상면(4a)에서, 도면에 도시된 전극들은 전극 페이스트를 프린팅하고 하소하여 형성된다. 복수의 전극 패드들(23 ~ 27)은 다이 부착부를 구성한다. 전극 패드들(23 ~ 27)은 서로 분리되어 형성된다. 이들 중에, 전극 패드(23)는 범프(28)에 의해 도 2에 도시된 전극 랜드(13)와 전기적으로 접속되고, 기계적으로 본딩된다. 게다가, 전극 패드들(24 ~ 26)은 범프들(29, 30 및 31)에 의해, 도 2에 도시된 전극 랜드들(14 ~ 16)과 각각 접속된다. 또한, 전극 패드(27)는 범프(32)를 통하여 도 2에 도시된 전극 랜드(17)로 전기적으로 접속된다.

상술한 전극 패드들(23 ~ 27) 중에서, 전극 패드들(23 ~ 27)은 외부 신호 선로와 각각 접속되는 전극들인 반면에, 전극 패드(24 및 26)는 외부 접지 선로와 각각 접속되는 전극들이다.

외부 전극들(41 ~ 44)은, 베이스 보드(4)의 상면에 형성된다. 외부 전극들(41 ~ 44)은 베이스 보드(4)의 상면(4a)뿐만 아니라, 또한 하면 및 측면들로 연장하기 위해 도 1에 도시되지 않은 부분에서도 형성된다. 각 외부 전극들(41 ~ 44)은 그러므로 탄성 표면파 필터 장치를 외부로 전기적으로 접속하는 전극의 기능을 실행한다.

외부 전극(44)은 마이크로스트립 선로(45)를 통하여 전극 패드(23)와 접속된다. 게다가, 외부 전극(41)은 마이크로스트립 선로(46)를 통하여 전극 패드(27)와 접속된다. 또한, 외부 전극(42)은 마이크로스트립 선로(47)를 통하여 전극 패드(24)와 접속되고, 외부 전극(43)은 마이크로스트립 선로들(48 및 49)을 통하여 양 전극 패드들(25 및 26)과 각각 접속된다.

외부 전극들(42 및 43)은, 그러므로, 외부 접지 선로와 각각 접속된 외부 전극인 반면에, 외부 전극들(41 및 44)은 단일 선로에 각각 접속된 외부 전극들이다.

상술한 마이크로스트립 선로들(45 ~ 49)은 도 3에서의 쇄선에 의해 나타나는 것과 같이, 기관(4b)을 통하여 접지 선로(50)와 마주한다. 파인 벨트(fine belt) 형상 전도 패턴들은 마이크로스트립 선로들로서 기능한다. 도 3에서, 접지 전극(50)은 마이크로스트립 선로들(45 ~ 49)과 마주하는 부분에 형성될 수 있다. 상술한 마이크로스트립 선로들(45 ~ 49)은 베이스 보드(4)와 측벽 사이에 위치된다.

이 실시형태에서, 인덕턴스 성분들은 상술한 마이크로스트립 선로들(45 ~ 49)에 의해 획득된다. 상세하게, 도 4에 도시된 인덕턴스(L1)는 마이크로스트립 선로(45)에 의해 정의되고, 인덕턴스(L2)는 마이크로스트립 선로(46)에 의해 정의되며, 인덕턴스들(L3 ~ L5)은 마이크로스트립 선로들(47 ~ 49)에 의해 각각 정의된다.

다른 말로, 마이크로스트립 선로들(47 ~ 49)의 인덕턴스 성분들은 사다리 회로를 갖는 병렬암 공진기들 및 접지 선로와 각각 접속되는 외부 전극들 사이에 각각 접속된다. 게다가, 마이크로스트립 선로들(46 및 45)의 인덕턴스 성분들은 직렬암 공진기들 및 외부 신호 선로와 각각 접속된 외부 단자들(41 및 44) 사이에 각각 접속된다.

이 실시형태에서, 2개의 직렬암 공진기들(8 및 9)과 3개의 병렬암 공진기들(10 ~ 12)을 포함하는 사다리형 필터 회로를 포함하는 탄성 표면파 필터 장치에서, 인덕턴스 성분들은 상술한 마이크로스트립 선로들(47 ~ 49)에 의해 각각 병렬암 공진기들(10 ~ 12)에 독립적으로 부가된다. 이것은 통과 대역의 확대와 통과 대역의 감쇠값의 증가를 가능하게 한다. 이는 특정 실험에 기초하여 설명될 것이다.

도 6의 실선은 본 발명에 따른 탄성 표면파 필터의 감쇠값 - 주파수 특성을 도시하고, 그리고 쇄선은 비교를 위해 준비된 탄성 표면파 필터의 감쇠값 - 주파수 특성을 도시한다.

쇄선에 의해 도 6에 도시된 종래의 탄성 표면파 필터 장치의 결과는 패키지의 베이스 보드의 상면에서의 전극 구조가 도 5에 도시된 것과 같이 형성되는 점을 제외하고 상술한 실시형태의 것과 같다. 즉, 전극 패드들(105 ~ 107)은 베이스 보드(104)의 상면(104a)에 형성된다. 외부 전극들(111 ~ 114)은 네 구석에 형성된다. 외부 전극들(111 ~ 114)은 상면으로부터 그 측면을 통해 하면까지 연장하도록 형성된다. 이러한 외부 전극들은 외부와 전기적으로 접속되는 부분들에 해당한다. 외부 전극들(112 ~ 113)은 넓은 전도 경로들(108 ~ 109)을 통하여 전극 패드들(105 및 106)과 전기적으로 각각 접속된다.

접지 전극들이 전도 경로들(108 및 109)과 마주하는 베이스 보드(104) 부분들에 형성되지 않기 때문에, 전도 경로들(108 및 109)은 마이크로스트립 선로들로서 기능하지 않는다. 넓은 영역을 갖는 전극 패드(107)는 외부 전극들(111 ~ 114)과 직접 접속된다. 전극 패드(107)는 접지 선로와 각각 접속된 탄성 표면파 필터 소자(3)의 전극 랜드들(14 ~ 16)로 범프들을 통하여 접속되고, 전극 패드들(105 및 106)은 단일 단자로 각각 접속된 각 전극 랜드들(13 및 17)과 접속되는 부분들이다.

그러므로, 비교를 위해 준비된 종래의 탄성 표면파 필터 장치에서, 병렬암 공진기들(10 ~ 12)과 접지 선로와 각각 접속된 외부 전극들(111 및 114) 사이에서 독립적으로 형성되는 마이크로스트립 선로들은 존재하지 않고, 그에 의해, 마이크로스트립 선로들에 의해 인덕턴스 성분들이 그 사이에 삽입되지 않는다.

게다가, 패키지측에서, 직렬암 공진기들(8 및 9)과 외부 전극들(112 및 113) 사이에서 각각 접속되는 마이크로스트립 선로들은 존재하지 않아서, 그러므로, 마이크로스트립 선로들에 의한 인덕턴스 성분들이 그 사이에 삽입되지 않는다.

상술한 실시형태와 종래의 예에 사용되는 탄성 표면파 필터 소자(3)의 명세는 다음과 같다:

직렬암 공진기들(8 및 9)..... 전극 평거들의 인터디지털(interdigital) 폭 = $17\mu\text{m}$, 하나의 IDT에서의 전극들의 쌍의 수 = 100, 하나의 반사기에서의 전극 평거들의 수 = 100, 전극 평거 피치 = $0.99\mu\text{m}$ (탄성 표면파의 파장 $\lambda = 1.99\mu\text{m}$).

제 1 및 제 3병렬암 공진기들(10 및 12)..... 전극 평거들의 인터디지털 폭 = $50\mu m$, 하나의 IDT에서의 전극들의 쌍의 수 = 40, 하나의 반사기에서의 전극 평거들의 수 = 100, 전극 평거 피치 = $1.04\mu m$ (탄성 표면파의 파장 $\lambda = 2.07\mu m$).

제 2병렬암 공진기들(11).....전극 평거들의 인터디지털 폭 = $52\mu m$, 하나의 IDT에서의 전극들의 쌍들의 수 = 90, 하나의 반사기에서의 전극 평거들의 수 = 100, 전극 평거 피치 = $1.04\mu m$ (탄성 표면파의 파장 $\lambda = 2.08\mu m$).

실시형태에서, 베이스 보드(4)에 형성된 마이크로스트립 선로들(45 ~ 49)에 의한 인덕턴스 성분들은 다음과 같다;

마이크로스트립 선로들(45 및 46)..... $0.8nH$

마이크로스트립 선로들(47 및 49)..... $0.8nH$

마이크로 선로(48)..... $0.5nH$

도 6으로부터 알 수 있는 것처럼, 4dB의 감쇠값에 해당하는 통과 대역의 폭은 종래의 예의 78MHz와 대조적으로 본 실시형태에서는 86MHz이고, 즉, 이 실시형태는 종래의 예보다 보다 넓은 통과 대역이 나타난다. 통과 대역 근처의 감쇠 극은, 이 실시형태에서, 종래의 감쇠극과 실질적으로 같은 주파수에 위치된다. 이것은 접지 전위에 접속된 다이 부착부의 전극 패드들이 서로 이격되어 있기 때문에, 다른 말로, 인덕턴스 성분들이 상술한 마이크로스트립 선로들(47 ~ 49)에 의해 제 1 ~ 3병렬암 공진기들(10 ~ 12)에 독립적으로 부가되기 때문에 공통 인덕턴스 성분이 존재하지 않는다.

더욱이, 상술한 인덕턴스 성분들을 부가하는 마이크로스트립 선로들(45 ~ 49)이 베이스 보드와 측벽 사이에 존재하기 때문에, 마이크로스트립 선로들(45 ~ 49)의 각각과 탄성 표면파 필터 소자(3) 사이의 전자기 결합은 우수한 필터 특성이 달성될 수 있도록 많이 발생하지 않는다. 덧붙여서, 상술한 마이크로스트립 선로들(45 ~ 49)이 다이 부착부에 존재하지 않기 때문에, 이러한 마이크로스트립 선로들은 범프들의 위치와 수에 제한을 두지 않는다. 이것은 탄성 표면파 필터 소자(3)가 충분한 본딩 강도를 가지고 베이스 보드(4)에 본딩되는 것을 가능하게 한다.

마이크로스트립 선로들이 형성되는 기판(4b)의 유전체 상수와 마이크로스트립 선로들과 접지 전극(50) 사이의 거리를 변화시켜서 마이크로스트립 선로의 유닛 길이당 인덕턴스 성분을 설계하는 것을 가능하게 한다. 그러므로, 탄성 표면파 필터의 특성을 개선하기 위해 필요한 인덕턴스 성분이 마이크로스트립 선로의 인덕턴스 성분의 사용으로 탄성 표면파 필터로 설계될 수 있고 부가될 수 있다. 더욱이, 마이크로스트립 선로가 외부로부터의 영향에 저항력이 있기 때문에, 마이크로스트립 선로의 인덕턴스 성분은 탄성 표면파 필터 소자가 하향 처리에 의해 베이스 보드로 부착될지라도 좀처럼 변하지 않는다. 그러므로 희망 인덕턴스 성분이 설계하는 선에서 있는 탄성 표면파 필터에 부가된다.

(제 2실시형태)

도 7은 본 발명의 제 2실시형태에 따른 탄성 표면파 필터 장치의 회로 구조를 도시하는 도이다.

이 실시형태에서 또한, 제 1실시형태와 유사한 탄성 표면파 필터 소자(3)가 사용된다. 도 7에 도시된 것처럼, 2개의 직렬암 공진기들(8 및 9), 그리고 3개의 병렬암 공진기들(10 ~ 12)이 사다리 회로 구조를 가지도록 서로 접속된다.

도 7로부터 아는 것처럼, 그러나, 이 실시형태에서, 접지 전위와 접속된 3개의 병렬암 공진기들(10 ~ 12)이 공통으로 접속되고, 인덕턴스들(L6 및 L7)이 공통 접속되는 부분과 외부 접지 선로와 각각 접속하는 외부 전극들 사이에서 접속된다. 여기서, 접지 전위, 즉 접지 단자들에 접속되는 3개의 병렬암 공진기들(10 ~ 12)의 단들은 압전 기판에 공통 접속될 수 있다.

상술한 인덕턴스들(L6 및 L7)의 각각은 패키지에서 형성된 마이크로스트립 선로에 의해 정의된다.

도 8은 제 2실시형태에서 사용되는 패키지에서 베이스 보드(54)의 상면에서의 전극 구조를 도시한 평면도이다.

제 2실시형태는 제 2실시형태의 베이스 보드(54)의 상면에서의 전극 구조가 제 1실시형태의 것과 다른 점을 제외하고는 제 1실시형태와 같은 방식으로 조립된다. 그러므로, 탄성 표면파 필터 소자(3)의 구조와 패키지(2)의 다른 구조에 관하여, 제 1실시형태의 설명이 인용될 것이다.

이 실시형태에서 또한, 압전 기판(4)의 상면(4a; 도 2참조)이 베이스 보드(54)의 상면에서 쇄선(X)에 의해 둘러싸여 진 영역에서 하향하는 방식으로, 탄성 표면파 필터 소자(3)는 하향 처리에 의하여 범프들을 통하여 본딩된다.

전극 패드들(55 ~ 57)을 포함하는 다이 부착부는 베이스 보드(54)의 상면(54a)에 형성된다. 전극 패드들(55 및 56)은 범프들(55a 및 56a)을 통하여 각각 도 2에 도시된 전극 랜드들(13 및 17)에 접속된다. 전극 패드(57)는 범프들(57a ~ 57d)을 통하여 도 2에 도시된 접지 전위들과 접속되는 전극 랜드들(14, 15 및 16)에 본딩된다.

제 1실시형태의 경우에서처럼, 외부 전극들(61 ~ 64)은 베이스 보드(54)의 구석 부분들에 형성된다. 외부 전극들(61 ~ 64)은 베이스 보드(54)의 상면(54a)뿐만 아니라, 측면을 통해 하면으로 연장하기 위해서도 형성된다. 상술한 전극 패드들(55 및 56)은 마이크로스트립 선로들(65 및 66)을 통해 외부 전극들(64 및 61)과 각각 접속된다. 전극 패드(57)는 각 마이크로스트립 선로들(67 및 68)을 통하여 외부 전극들(62 및 63)에 접속된다.

즉, 패키지(2)의 다이 부착부에서 전극 패드(57)를 통하여, 접지 전위와 접속된 3개의 병렬암 공진기들의 단자들이 공통으로 접속되고, 그리고 전극 패드(57)는 각 마이크로스트립 선로들(67 및 68)을 경유하여 외부 전극들(62 및 63)에 접속된다.

입력/출력 신호 단자들을 한정하는 전극 랜드들(13 및 17)과 압전 기판(4) 상에서의 접지 단자들을 구성하는 전극 랜드들(14 ~ 16)은 패키지 외부에서 신호 선로와 각각 접속되는 외부 전극들(61 및 64) 및 접지 선로와 각각 접속되는 외부 전극들(62 및 63)에 대하여, 압전 기판(4)의 중앙을 지나가는 수직 선로에 대하여 약 90°로 회전될 수 있도록 배열된다.

제 1실시형태와 유사하게, 마이크로스트립 선로들(65, 66, 67 및 68)은 접지 전극(50)과 마주한다. 제 2실시형태의 다른 구조들은 제 1실시형태의 것과 동일하다.

제 2실시형태에 따른 탄성 표면파 필터 장치의 감쇠값 - 주파수 특성 관계는 도 9에서 실선으로 나타낸다. 비교를 위해, 제 1실시형태에 사용된 종래의 예로서 준비된 종래의 예에 따른 탄성 표면파 필터 장치의 감쇠값 - 주파수 특성 관계가 쇄선으로 나타난다.

실시형태에서, 마이크로스트립 선로들(65 및 66)에 의해 부가된 인덕턴스 성분들 각각은 0.8nH로 설정되고, 마이크로스트립 선로들(67 및 68)에 의해 부가된 인덕턴스 성분들은 약 0.3nH로 설정된다.

실제로, 그러나, 외부 접지 선로와 각각 접속된 외부 전극들(62 및 63)과 접속된 마이크로스트립 선로들(67 및 68)이 외부 접지 선로들과 병렬로 접속되기 때문에 이러한 결과는 약 0.1nH의 공통 인덕턴스가 삽입되는 결과를 낳는다.

도 9로부터 알 수 있는 것처럼, 이 실시형태에서, 인덕턴스 성분들이 상술한 마이크로스트립 선로들(65 ~ 68)에 의해 패키지(2)에 부가될 때, 통과 대역의 근처에서의 감쇠값이 증가된다. 4dB의 감쇠값에 해당하는 통과 대역의 폭은 종래의 예에 대해 78MHz와 대조적으로, 이 실시형태에 대해 80MHz이고, 즉, 통과 대역의 확대가 이 실시형태에서 동시에 실현된다.

이 실시형태에서 또한, 인덕턴스를 부가하기 위한 마이크로스트립 선로들이 베이스 보드(4)와 환상 측벽(5) 사이에 존재하기 때문에, 탄성 표면파 필터 소자와의 전자기 결합이 낮고, 이에 의해, 우수한 필터 특성을 형성한다. 더욱이, 제 1실시형태의 경우에서처럼, 이 실시형태에서 또한, 다이 부착부에 마이크로스트립 선로들이 없기 때문에, 범프들의 위치와 수에 제한이 없다. 이것은 탄성 표면파 필터 소자(3)가 베이스 보드(4)에 확실히 본딩되는 것을 가능하게 한다.

(제 3실시형태)

도 10은 본 발명의 제 3실시형태에 따른 탄성 표면파 필터 장치의 회로 구조를 도시한 도이다. 제 3실시형태에서 또한, 탄성 표면파 필터 소자(3)는 제 1실시형태에서와 같은 방식으로 조립되고, 2개의 직렬암 공진기들(8 및 9)과 3개의 병렬암 공진기들(10 ~ 12)은 사다리 회로를 실행시키기 위해 서로 접속된다.

이 실시형태에서 또한, 패키지(2)의 측벽면 및 캡 부재는 제 1실시형태와 같은 방식으로 조립된다. 제 3 및 제 1실시형태들 사이의 차이는 도 11에 도시된 것처럼, 베이스 보드(74)에 형성된 전극 구조에 있다. 그러므로, 베이스 보드(74)에서의 전극 구조 이외의 구조에 대하여, 제 1실시형태의 설명을 참조하므로 설명이 반복되지는 않을 것이다.

베이스 보드(74)의 상면(74a)에서, 복수의 전극 패드들(75, 76, 77 및 78)이 형성되고, 그리고 다이 부착 부분은 복수의 전극 패드들(75 ~ 78)에 의해 구성된다. 전극 패드들(75 ~ 78)의 각각 내부의 원 또는 원들에 의해 나타나는 부분들은 탄성 표면파 소자(3)가 하향 처리를 통하여 본딩될 때의 범프의 위치를 나타낸다.

외부 전극들(81 ~ 84)은 제 1실시형태와 유사하게, 베이스 보드(74)의 구석들에 형성된다. 외부 전극들(81 ~ 84)은 신호 선로와 각각 접속된 외부 전극들이고, 마이크로스트립 선로들(86 및 85)을 통하여 전극 패드들(76 및 75)에 접속된다. 전극 패드들(77 및 78)은 마이크로스트립 선로들(87 및 88)을 경유하여, 접지 선로와 각각 접속된 외부 전극(82 및 83)과 접속된다.

또한, 전극 패드(75)는 범프(75a)를 통하여 도 2에 도시된 전극 랜드들(13)과 접속되고, 전극 패드(76)는 범프(76a)를 통하여 도 2에 도시된 전극 랜드(17)와 접속된다. 전극 패드(77)는 범프들(77a 및 77b)을 통하여 전극 랜드들(14; 도 2)과 접속되고, 전극 패드(78)는 범프들(78a 및 78b)을 통하여 전극 랜드들(15 및 16; 도 2 참조)과 접속된다. 이에 비추어, 적어도 2개의 병렬암 공진기들의 접지 단자들은 하나의 전극 랜드에 접속될 수 있다. 다른 말로, 접지 전위와 접속된 전극 랜드들, 예를 들어, 전극 랜드들(15 및 16)은 공통 랜드로 제조될 수 있다.

도 10에 도시된 것처럼, 그러므로, 제 1병렬암 공진기(10)와 제 2 및 제 3공진기들(11 및 12)은 다이 부착부에서 서로 이격된다. 마이크로스트립 선로(87)에 의한 인덕턴스(L7)는 제 1병렬암 공진기(10) 및 외부 접지 선로와 접속된 외부 전극(82) 사이에서 정의되고, 마이크로스트립 선로(88)에 의한 인덕턴스(L8)는 제 2 및 제 3병렬암 공진기들(11 및 12)과 접지 선로와 접속된 외부 전극(83) 사이에 정의된다.

제 3실시형태에 따른 탄성 표면파 필터 장치의 감쇠극 - 주파수 특성 관계는 실선을 사용하여 도 12에 도시된다. 비교를 위해, 제 1실시형태에 사용되는 비교를 위해 준비된 종래의 예에 따른 탄성 표면파 필터 장치의 감쇠극 - 주파수 특성 관계는 쇄선을 사용하여 도 12에 도시된다.

이 경우에, 마이크로스트립 선로들(85 및 86)에 의한 인덕턴스 성분들 각각은 $0.8nH$ 로 설정되고, 마이크로스트립 선로들(87 및 88)에 의한 인덕턴스 성분들 각각은 약 $0.3nH$ 로 설정된다. 이 실시형태의 다른 구조들은 제 1실시형태와 유사하다.

도 12로부터 알게 될 수 있는 것처럼, 이 실시형태에서 또한, 인덕턴스 성분들이 상술한 마이크로스트립 선로들(85 ~ 88)에 의해 패키지(2) 내에 형성되기 때문에, 통과 대역의 근방에서의 감쇠값은 종래의 예에 대해 현저히 증가될 수 있다. 4dB의 감쇠값에 해당하는 통과 대역의 폭은 종래의 예에 대해서 78MHz와 대조적으로 이 실시형태에 대하여 8.5MHz이고, 즉, 이 실시형태에서 통과 대역의 확대가 동시에 실현된다.

제 2실시형태의 주파수 특성과 비교할 때(도 9), 이 실시형태에서, 통과 대역의 근방에서의 감쇠극(fr)에서의 주파수가 증가된다. 그러므로, 통과 대역과 보다 가까운 주파수 범위 내에서의 감쇠값의 증가가 요구될 때, 제 3실시형태에 따른 탄성 표면파 필터 장치는 제 2실시형태에 따른 것보다 보다 이득이 있다.

(제 4실시형태)

도 13은 본 발명의 제 4실시형태에 따른 탄성 표면과 필터 장치의 회로 구조를 도시한 도이다. 제 4실시형태에서 또한, 제 1실시형태에 따른 것과 동일한 탄성 표면과 필터 소자(3)가 사용되고, 그리고 제 1 및 제 2직렬암 공진기들(8 및 9), 그리고 병렬암 공진기들(10 ~ 12)은 사다리 회로를 가지도록 서로 접속된다.

도 14에 도시된 것처럼, 단면도에서처럼, 패키지(2)는 제 1케이스 부재로서 베이스 보드(94)를 포함한다. 또한, 측벽(95)과 캡(96)을 포함하는 제 2케이스 부재는 제 1실시형태와 같은 방식으로 조립된다.

이 실시형태에서, 베이스 보드(94)는 기판들(94b, 94c 및 94d)을 포함하는 적층 세라믹 보드에 의해 조립되고, 베이스 보드(94) 내에, 후에 설명될 것처럼 인덕턴스들을 부가하는 마이크로스트립 선로들이 형성된다.

도 15는 베이스 보드(94)의 상면과 기판(94b)의 상면을 도시하는 평면도이고, 도 16은 마이크로스트립 선로들이 형성되는 기판(94c)의 상면을 도시한 평면도이다.

도 15에 도시된 것처럼, 전극 패드들(55 ~ 57)은 도 8에 도시된 제 2실시형태에서의 베이스 보드와 같은 방식으로 베이스 보드(94)의 상면에 형성된다. 이 실시형태에서, 그러나, 외부 전극 및 마이크로스트립 선로는 베이스 보드(94)의 상면에 형성되지 않고, 기저 기판(94)의 내부에 형성된다. 기판(94b)을 통해 관통하여 그 하면에 도달하는 관통홀 전극들(95a ~ 95d)은 전극 패드들(55 ~ 57)에 형성된다. 도 16에 도시된 것처럼, 관통홀 전극들(95a ~ 95d)의 보다 낮은 단들은 기판(94c)의 상부면에서 형성된 마이크로스트립 선로들(97a ~ 97d)의 한 측의 단들과 각각 접속된다. 마이크로스트립 선로들(97a ~ 97d)의 다른 단들은 기판(94c)의 상부면에서 외부 전극들(98a ~ 98d)에 각각 접속된다. 외부 전극들(98a ~ 98d)은 기판들(94c 및 94d)의 측면들을 통해 구성 부분들로부터 베이스 보드(94)의 하면으로 연장하도록 형성된다(도 14 참조). 더욱이, 도 16에서 쇄선에 의해 나타낸 것처럼, 마이크로스트립 선로들(97a ~ 97d)용 접지 전극(50)은 실질적으로 기판(94c)의 전체 하면을 덮도록 형성된다.

더욱 상세하게, 이 실시형태에서, 마이크로스트립 선로들(97a ~ 97d)이 제 1케이스 부재로서 베이스 보드(94)에 박히고, 도 13에 도시된 것처럼, 이러한 마이크로스트립 선로들(97a ~ 97d)에 의해, 인덕턴스 성분들(L9 및 L10)은 제 1 ~ 3병렬암 공진기들이 공통으로 접속되는 부분과 외부 접지 선로와 각각 접속되는 외부 전극들 사이에서 정의되는 반면에, 인덕턴스 성분들(L1 및 L2)은 직렬암 공진기들(8 및 9)과 외부 신호 선로와 각각 접속된 외부 전극들 사이에서 정의된다.

이러한 방식으로, 인덕턴스들을 부가하는 마이크로스트립 선로들은 패키지 내에서 임의의 위치에서 형성될 수 있다.

도 17에 도시된 실선은 제 4실시형태에 따른 탄성 표면과 필터 장치의 감쇠값 - 주파수 특성 관계를 도시하고, 쇄선은 비교를 위해 준비된 종래의 예에 따른 탄성 표면과 필터의 감쇠값 - 주파수 특성 관계를 도시한다. 여기서, 제 4실시형태에 따른 탄성 표면과 필터 장치를 형성하기 위해, 각 직렬암 공진기들에 부가된 마이크로스트립 선로에 의한 인덕턴스 성분은 1.0nH로 설정되고, 그리고 병렬암 공진기와 접지 선로 사이에 각각 접속된 인덕턴스 성분들(L9 및 L10)은 1.0nH로 설정된다.

도 17로부터 알게될 수 있는 것처럼, 이 실시형태에서 또한, 인덕턴스 성분들을 부가하는 마이크로스트립 선로들의 형성은 통과 대역의 근방에서 감쇠값을 증가시킨다. 특히, 낮은 주파수 측에서의 감쇠값에서의 개선은 현저하다. 이것은 서로 병렬로 접속된 인덕턴스들(L8 및 L9)의 값이 커짐에 의해 감쇠극의 주파수(fr)가 작아지는 것에 기인한다.

제 4실시형태에서, 마이크로스트립 선로들이 베이스 보드에 박히기 때문에, 즉, 마이크로스트립 선로들이 내부 전극들로서 형성되기 때문에, 각 마이크로스트립 선로들이 길어질 수 있고, 이에 의해 보다 큰 인덕턴스값을 형성한다. 심지어

보다 큰 인덕턴스값을 획득하기 위해, 마이크로스트립 선로들의 복수의 층들을 형성하고 관통홀 전극에 의해 또는 홀 전극을 통해 복수의 마이크로스트립 선로들을 서로 전기적으로 접속하여 마이크로스트립 선로를 길게 하는 것이 바람직하다.

상술한 것처럼, 본 발명에 따른 탄성 표면과 필터 장치에서, 마이크로스트립 선로들에 의한 인덕턴스 성분들이 적어도 사다리 회로를 구성하는 임의의 직렬암 공진기들 및 병렬암 공진기들과 서로 접속되기 때문에, 통과 대역의 근방에서 감쇠값은 증가되고 광대역 필터 특성이 달성될 수 있다.

마이크로스트립 선로들이 형성되는 기판의 유전율 및 마이크로스트립 선로들과 접지 전극 사이의 거리의 변화는 마이크로스트립 선로의 단위 길이당 인덕턴스 성분을 설계하는 것을 가능하게 한다. 그러므로, 탄성 표면과 필터의 특성을 개선하기 위한 필요한 인덕턴스 성분이 마이크로스트립 선로의 인덕턴스 성분의 사용으로 탄성 표면과 필터로 설계되어 부가될 수 있다. 더욱이, 마이크로스트립 선로는 외부로부터의 영향에 저항성이 있으므로, 마이크로스트립 서로의 인덕턴스 성분은 심지어 탄성 표면과 필터 소자가 하향 처리에 의해 베이스 보드로 부착될지라도 거의 변하지 않는다. 그러므로 원하는 인덕턴스 성분이 설계하는 선상에 있는 탄성 표면과 필터에 부가된다.

패키지가 신호 단자들 중 임의의 하나와 탄성 표면과 필터 소자의 접지 단자들 중 임의의 하나와 범프들에 의해 각각 접속된 복수의 전극 패드들을 갖는 다이 부착부; 및 전극 패드들 중 임의의 하나와 각각 전기적으로 접속되고, 신호 선로 또는 접지 선로와 탄성 표면과 필터 장치 외부에서 각각 접속되는 복수의 외부 전극들을 포함할 때, 탄성 표면과 필터 소자는 신뢰성 있게 접속되고 하향 처리를 통한 범프를 사용하여 복수의 전극 패드들과 하향 처리에 의하여 범프를 사용하여 복수의 전극 패드들에 기계적으로 본딩된다. 본 발명은, 그러므로, 통과 대역 외부에서의 감쇠값에서 큰 광대역 필터 장치가 용이하게 형성되는 것을 가능하게 한다.

각 마이크로스트립 선로들은 직렬암 공진기의 신호 단자와 접속된 전극 패드와 탄성 표면과 필터 장치 외부에 신호 선로와 접속하는 외부 전극 사이에 접속될 때, 각 마이크로스트립 선로들은 직렬암 공진기와 신호 선로 사이에 접속되기 때문에, 반사 손실이 줄어들 수 있고 통과 대역의 확대가 달성될 수 있다.

상술한 마이크로스트립 선로들의 각각은 적어도 하나의 병렬암 공진기의 접지 단자와 범프들에 의해 접속되는 전극 패드 및 패키지 외부에서 접지 선로와 접속된 외부 전극 사이에 형성될 때, 통과 대역의 근방에서 감쇠값의 증가 및 광대역 필터 특성이 달성될 수 있다.

탄성 표면과 필터 장치가 적어도 2개의 병렬암 공진기들을 포함하고, 압전 기판 상에서, 모든 병렬암 공진기들의 접지 단자들이 공통으로 접속되고, 각 마이크로스트립 선로들이 병렬암 공진기들의 접지 단자들이 공통으로 접속되는 부분 및 패키지 내에 형성되는 각 외부 전극들 사이에서 접속될 때, 감쇠값은 낮은 주파수 범위에서 증가될 수 있다.

이와 같이, 모든 병렬암 공진기들의 접지 단자들과 접속되는 패키지측 전극 패드들이 공통 전극 패드로 제조되고 각 마이크로스트립 선로들이 공통인 전극 패드 및 각 외부 전극들 사이의 경로에서 형성될 때, 감쇠값은 또한 낮은 주파수 범위에서 증가될 수 있다. 덧붙여서, 전극 패드들은 칩들의 배선을 수월하게 하는 패키지측에 공통 패드를 제조한다.

탄성 표면과 필터는 적어도 3개의 병렬암 공진기들을 포함하고, 마이크로스트립 선로들이 적어도 2개의 병렬암 공진기의 접지 단자들이 접속되는 전극 랜드 및 이러한 전극 랜드들이 접속되는 외부 전극들 사이의 경로에 형성되고, 상술한 적어도 2개의 병렬암 공진기들이 아닌 병렬암 공진기들이 압전 기판 상에서 상술한 적어도 2개의 병렬암 공진기들과 전기적으로 절연될 때, 통과 대역의 더 많은 확대가 달성되고 동시에 통과 대역 근방에서의 감쇠값이 감소하는 필터 특성을 획득하는 것이 가능하다.

탄성 표면파 필터 장치는 적어도 3개의 병렬암 공진기들; 및 병렬암 공진기들 중에 적어도 2개의 병렬암 공진기들의 접지 단자들과 접속되는 공통 전극 패드를 포함하고, 각 마이크로스트립들이 공통 전극 패드 및 공통 전극 패드가 접속되는 외부 전극들 사이의 경로에 형성되고, 그리고 복수의 전극 패드들을 포함하는 다이 부착부에서, 다른 병렬암 공진기들이 상술한 적어도 2개의 병렬암 공진기들로부터 전기적으로 절연될 때, 통과 대역의 근방에서의 감쇠값은 더 증가되고, 광대역 필터 특성이 충족될 수 있다.

마이크로스트립 선로들이 배치될 때, 패키지에서, 다이 부착부의 위치가 아닌 위치들에서, 탄성 표면파 소자의 전자기 간섭은 결과적으로, 필터 특성의 저하를 방지한다.

베이스 보드, 베이스 보드에 형성된 환상의 측벽 및 그 상단을 폐쇄시키기 위해 환상의 측벽에 덧붙여진 캡 부재를 패키지가 포함하고, 패키지의 각 마이크로스트립 선로들의 각각의 주요 부분들은 측벽과 베이스 보드 사이에 배치되고, 필터 특성이 패키지의 크기의 변화 없이 개선될 수 있기 위해 여분의 공간이 필요 없다.

패키지가 탄성 표면파 필터 소자가 실장되는 제 1케이스 부재 및 제 1케이스 부재 상에 실장된 탄성 표면파 필터 소자를 둘러싸는 제 2케이스 부재를 포함하고, 각 마이크로스트립 선로가 제 1케이스 부재 내부에 형성될 때, 큰 인덕턴스 성분들을 삽입하는 것이 가능하게 되어, 필터 특성에서의 현저한 개선된 결과를 나타낸다.

입력/출력 끝 신호 선로들 및 복수의 외부 전극들 사이에 접지 전위와 접속되는 적어도 하나의 외부 전극에 대하여, 탄성 표면파 필터 소자의 입력/출력 끝들에서의 단일 단자들 및 그의 적어도 하나의 접지 단자가 탄성 표면파 필터 소자의 압전 기판의 중앙을 지나가고, 또한 압전 기판과 수직인 가상의 선 주위를 90° 회전하도록 배치될 때, 측벽과 베이스 보드 사이의 마이크로스트립 선로들을 형성할 때, 곤란한 힘 부분을 만들지 않고 큰 인덕턴스 성분들을 삽입하는 것이 가능하다.

산업상 이용 가능성

본 발명에 따른 탄성 표면파 필터 장치는 다양한 통신 장치 및 신호 처리 장치, 특히 휴대 전화와 같은 작은 통신 장치에 적용될 수 있다.

(57) 청구항 1.

압전 기판 및 상기 압전 기판 상에 형성되는 복수의 단일 단자쌍 탄성 표면파 소자들을 포함하고, 상기 복수의 단일 단자쌍 탄성 표면파 소자들은 사다리 회로에서 병렬암 공진기와 직렬암 공진기를 구성하도록 접속되는 탄성 표면파 필터 소자; 및

상기 탄성 표면파 필터 소자를 수용하는 패키지(package)를 포함하고,

상기 탄성 표면파 필터 소자는 하향 처리(face down process)에 의하여 복수의 범프들을 통하여 본딩(bonding)되어 상기 패키지에 수용되고; 그리고

상기 패키지에 형성되고 상기 직렬암 공진기 및 상기 병렬암 공진기 중 적어도 하나와 접속되는 마이크로스트립 선로의 인덕턴스 성분을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 탄성 표면파 필터 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 패키지는 상기 범프들을 통하여 상기 탄성 표면파 필터 소자의 신호 단자와 접지 단자 중 하나와 접속되는 복수의 전극 패드를 포함하는 다이 부착부; 및 상기 전극 패드들 중 적어도 하나와 전기적으로 접속되고, 상기 탄성 표면파 필터 장치 외부의 신호 선로와 접지 선로 중 하나와 접속되는 복수의 외부 전극들; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 탄성 표면파 필터 장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서, 상기 마이크로스트립 선로는 상기 직렬암 공진기의 신호 단자와 접속된 상기 전극 패드와, 상기 탄성 표면파 필터 장치 외부의 신호 선로와 접속된 상기 외부 전극과의 사이에 접속되는 것을 특징으로 하는 탄성 표면파 필터 장치.

청구항 4.

제 2항 또는 제 3항에 있어서, 상기 마이크로스트립 선로는 상기 범프들을 통하여 적어도 하나의 병렬암 공진기의 접지 단자와 접속되는 상기 전극 패드와, 상기 패키지 외부의 접지 선로와 접속되는 상기 외부 전극과의 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 탄성 표면파 필터 장치.

청구항 5.

제 2항에 있어서, 적어도 2개의 상기 병렬암 공진기들을 포함하고,

모든 상기 병렬암 공진기들의 접지 단자들은 상기 압전 기판에 공통으로 접속되고; 그리고

상기 마이크로스트립 선로는 상기 병렬암 공진기들이 공통으로 접속되는 부분들 및 상기 패키지에 형성되는 외부 전극 사이에서 접속되는 것을 특징으로 하는 탄성 표면파 필터 장치.

청구항 6.

제 2항에 있어서, 적어도 2개의 상기 병렬암 공진기들을 포함하고,

모든 상기 병렬암 공진기들의 접지 단자들과 접속되는 상기 패키지측 전극 패드들은 공통 전극 패드로 제조되고; 그리고

상기 마이크로스트립 선로는 상기 공통 전극 패드와 상기 외부 전극 사이의 경로에 형성되는 것을 특징으로 하는 탄성 표면파 필터 장치.

청구항 7.

제 2항에 있어서, 적어도 3개의 상기 병렬암 공진기들; 및

상기 압전 기판에 형성되고, 그리고 적어도 2개의 병렬암 공진기들의 접지 단자들이 접속되는 전극 랜드를 포함하고,

상기 마이크로스트립 선로는 적어도 2개의 병렬암 공진기들의 접지 단자들과 접속되는 상기 전극 랜드 및 상기 전극 랜드가 접속되는 상기 외부 전극 사이의 경로에 형성되고; 그리고

상기 적어도 2개의 병렬암 공진기들 이외의 병렬암 공진기는 상기 압전 기판의 적어도 2개의 병렬암 공진기들과 전기적으로 절연되고, 그리고 상기 적어도 2개의 병렬암 공진기들과 접속된 상기 패키지측 외부 전극 이외의 외부 전극과 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 탄성 표면파 필터 장치.

청구항 8.

제 2항에 있어서, 적어도 3개의 상기 병렬암 공진기들을 포함하고,

상기 복수의 전극 패드들은 상기 병렬암 공진기들 중에서 적어도 2개의 병렬암 공진기들의 접지 단자들과 접속되는 공통 전극 패드를 포함하고, 그리고 상기 마이크로스트립 선로는 상기 공통 전극 패드와 상기 공통 전극 패드가 접속되는 외부 전극 사이의 경로에서 형성되고; 그리고

상기 적어도 2개의 병렬암 공진기들 이외의 병렬암 공진기는 상기 복수의 전극 패드들을 포함하는 다이 부착부에서, 상기 적어도 2개의 병렬암 공진기들과 전기적으로 절연되고, 상기 적어도 2개의 병렬암 공진기들과 접속되는 패키지측 외부 전극 이외의 외부 전극과 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 탄성 표면파 필터 장치.

청구항 9.

제 1항 내지 제 8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 마이크로스트립 선로는 상기 다이 부착부 위치 이외의 위치에서 상기 패키지 내에 배치되는 것을 특징으로 하는 탄성 표면파 필터 장치.

청구항 10.

제 1항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 패키지는 상기 탄성 표면파 필터 소자가 실장되는 베이스 보드; 상기 베이스 보드에 형성되는 환상 측벽; 및 상기 환상 측벽에 부착되어 상단을 폐쇄시키는 캡 부재; 를 포함하고,

상기 마이크로스트립 선로의 주요 부분은 상기 측벽 및 상기 기저 부재 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 탄성 표면파 필터 장치.

청구항 11.

제 1항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 패키지는 상기 탄성 표면파 필터 소자가 실장되는 제 1케이스 부재; 및 상기 제 1케이스 부재에 실장되는 상기 탄성 표면파 필터 소자를 둘러싸는 제 2케이스 부재; 를 포함하고,

상기 마이크로스트립 선로의 주요 부분은 상기 제 1케이스 부재 내에 형성되는 것을 특징으로 하는 탄성 표면파 필터 장치.

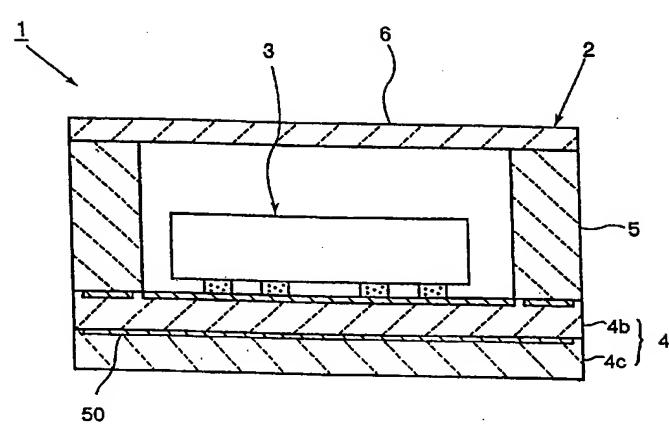
청구항 12.

제 1항 내지 제 11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 입출력단에서 상기 신호 선로에 접속된 외부 전극 및 상기 복수의 외부 전극들 사이에서 적어도 하나의 접지 전위에 접속된 외부 전극에 대하여, 상기 탄성 표면파 필터 소자의 입출력단에서의 신호 단자와 그의 적어도 하나의 접지 단자는, 상기 탄성 표면파 필터 소자의 압전 기판의 중앙을 통과하고, 그리고 상기 압전 기판과 수직인 가상선에 대하여 90° 회전되도록 배열되는 것을 특징으로 하는 탄성 표면파 필터 장치.

청구항 13.

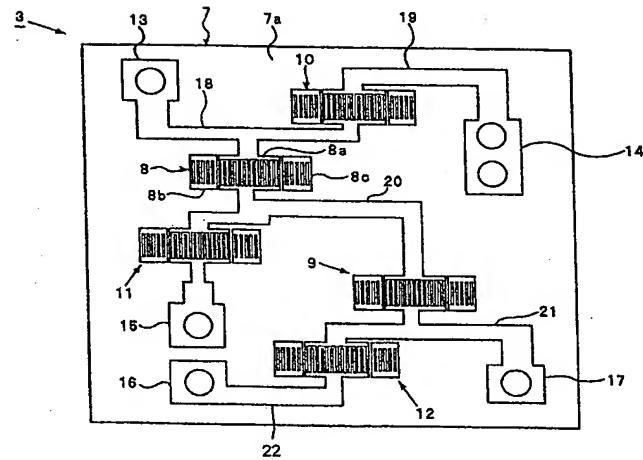
제 1항 내지 제 12항 중 어느 한 항에 기재된 탄성 표면파 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 장치.

도면 1

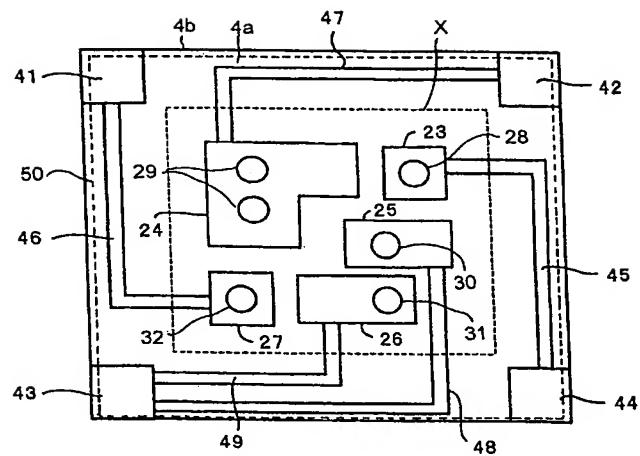


도면 1

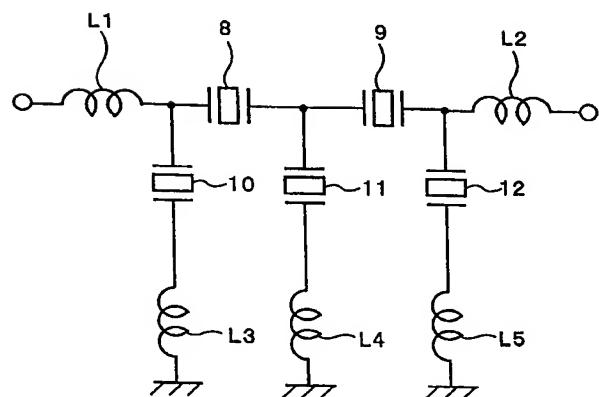
도면 2



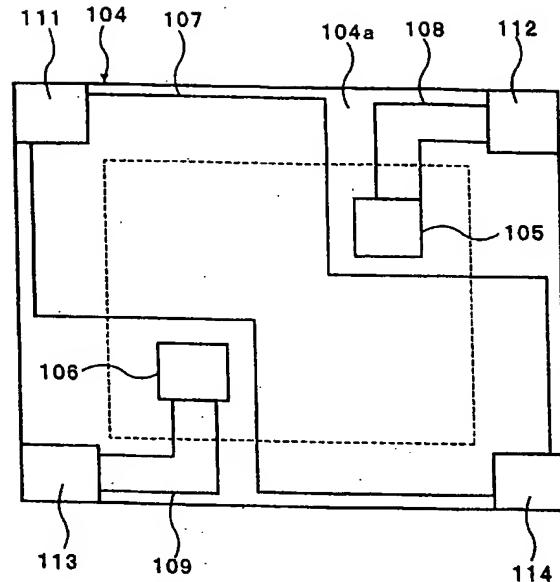
도면 3



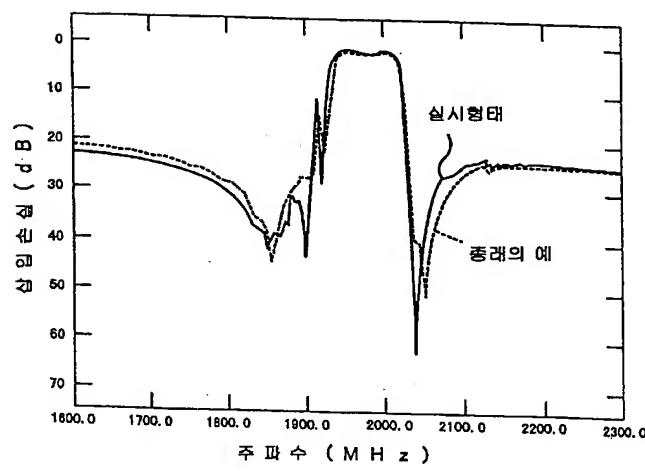
도면 4



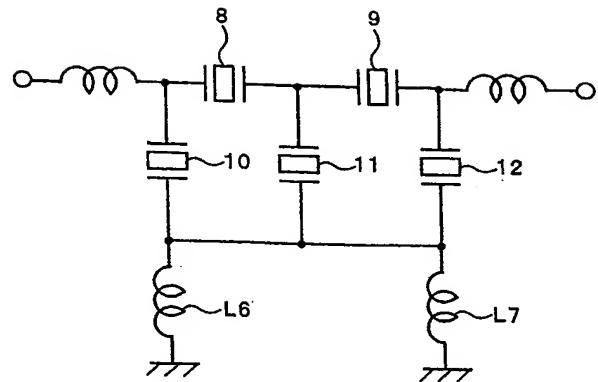
도면 5



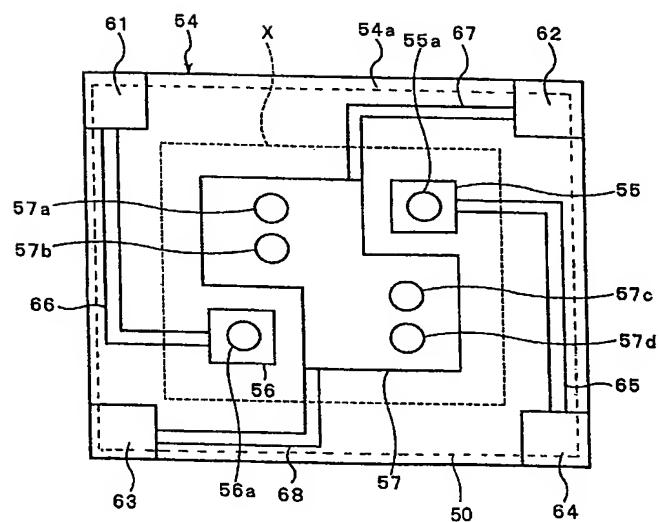
도면 6



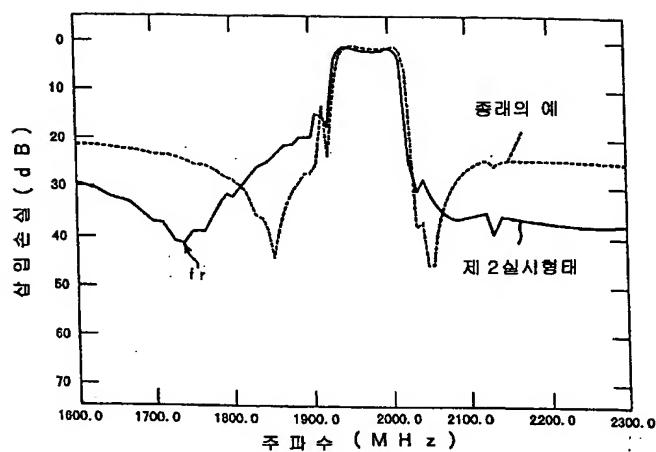
도면 7



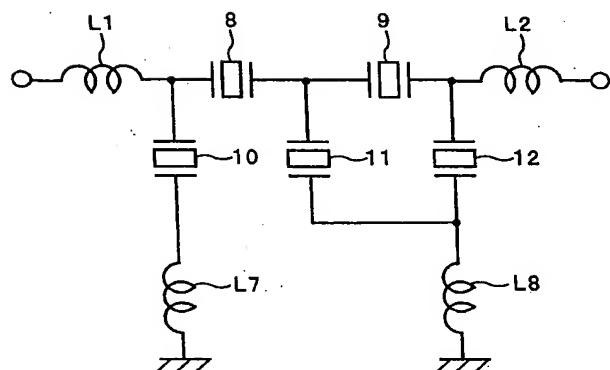
도면 8



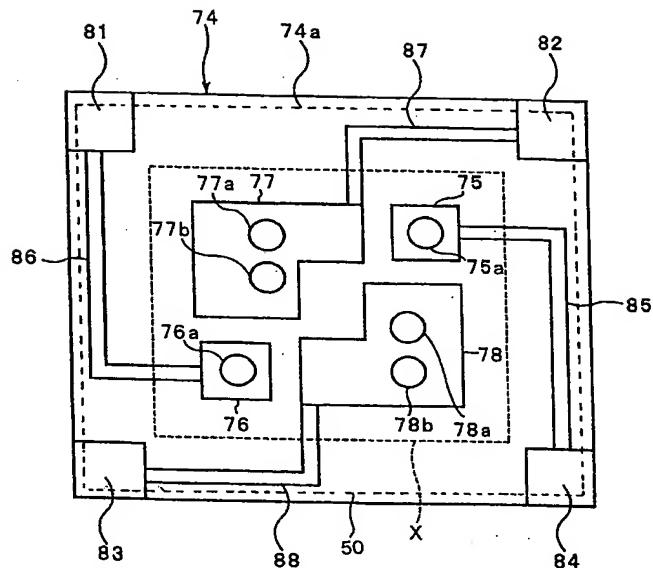
도면 9



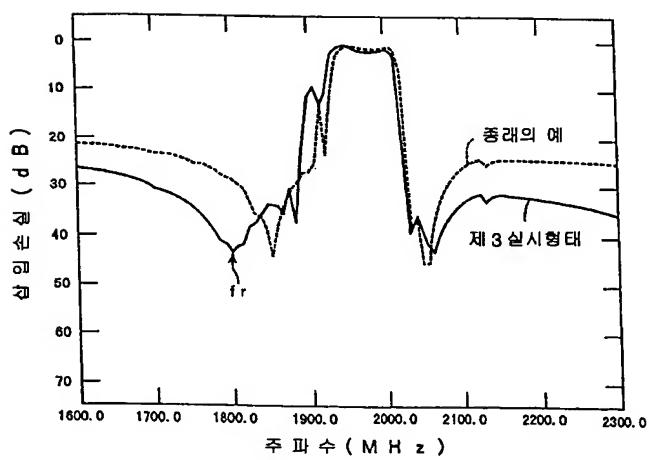
도면 10



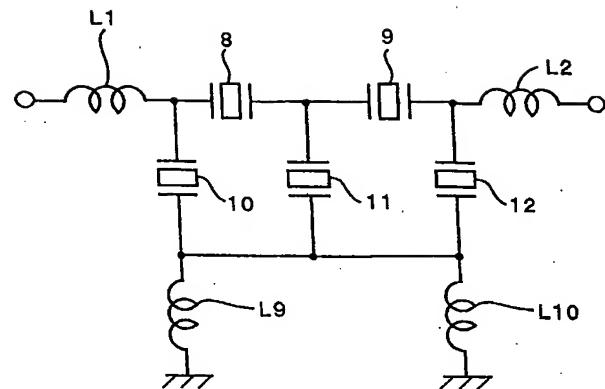
도면 11



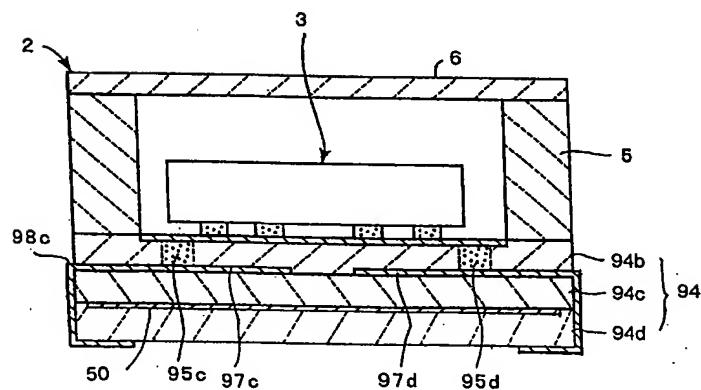
도면 12



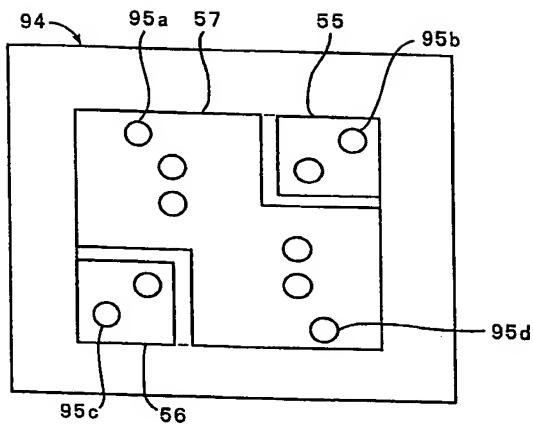
도면 13



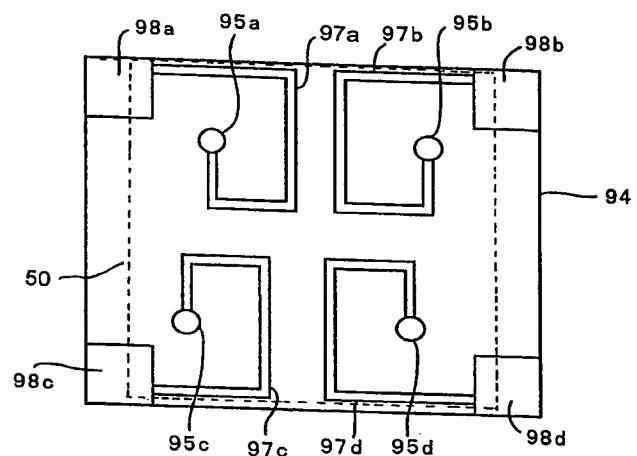
도면 14



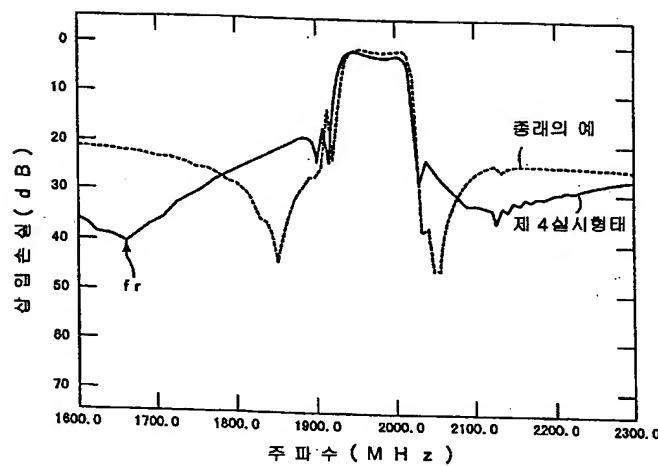
도면 15



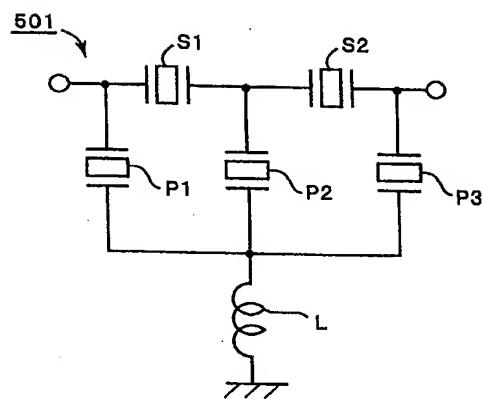
도면 16



도면 17



도면 18



도면 19

